ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

SYNTHÈSES

DE

PHARMACIE ET DE CHIMIE

Présentées et soutenues à l'École supérieure de Pharmacie,

LE MARDI 16 JUIN 1868

Pour obtenir le titre de pharmacien de 1re classe,

PAR FÉLIX QUISERME

Né à Montargis (Loiret),

INTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS,

LAURÉAT DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE (MENTION HONORABLE, 1866).

DES

DISSOLVANTS CHIMIQUES

ET DU

COLCHIQUE D'AUTOMNE



PARIS

A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 31

1868

ECOLE SUPERIEURE DE PHARMACIE

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, directeur,
Buignet, professeur titulaire,
Chatin, professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. Caventou.

PROFESSEURS.

MM. BUSSY	Chimie inorganique.
BERTHELOT	Chimie organique.
LECANU CHEVALLIER	Pharmacie.
CHATIN	Botanique.
A. MILNE-EDWARDS.	Zoologie.
N	Toxicologie.
BUIGNET	Physique.
PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS.

DE LA

FACULTÉ DE MÉDECINE

MM. Bouchardat.
Régnault.

AGRÉGÉS.

MM. Lutz.
L. Soubeiran.
Riche.
Bouis.

MM. Grassi.
Baudrimont.
Ducom.

Nota.—*L'Ecole ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A LA MÉMOIRE

DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A M. CHATIN

PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE,
MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
PHARMACIEN EN CHEF DE L'HÔTEL-DIEU, ETC.

A M. FERMOND

PHARMACIEN EN CHEF DE L'HOSPICE DE LA SALPÊTRIÈRE.

A M. LE DR FALRET

EX-MÉDECIN DE LA SALPÊTRIÈRE,
MEMBRE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE, ETC.

A MES PARENTS

A MES AMIS

NOTE DES PRÉPARATIONS

DISSOLVANTS CHIMIQUES.	COLCHIQUE.
1° Eau distillée.	1° Extrait de semences.
2° Alcool rectifié.	2° Teinture (bulbes).
3° Alcool à 95° centigr.	3° Vin (semences).
4° Chloroforme.	4° Vinaigre (bulbes).
5° Éther sulfurique.	5° Oxymel (bulbes).

DES

DISSOLVANTS CHIMIQUES

ET DU COLCHIQUE D'AUTOMNE

Des dissolvants chimiques.

Historique.—Jusqu'à Lavoisier on a considéré la solubilité comme un phénomène mécanique. « Les uns ont supposé des étuis dans le dissolvant, des pointes dans le corps dissous. Newton admet des pores dans l'eau, dans lesquels les sels vont se nicher et explique ainsi pourquoi l'eau n'augmente pas de volume en proportion du corps dissous. Gassendi suppose des pores de diverses formes, pour concevoir comment l'eau saturée d'un sel peut en dissoudre d'autres d'une nouvelle espèce. » (Chaptal, *Eléments de chimie*, tome I, page 40; Montpellier, 1790.)

A partir de Lavoisier, la dissolution est considérée comme étant un phénomène chimique. Pour Lavoisier et tous les autres chimistes de cette époque : « la dissolution est une véritable combinaison chimique » (Berthollet, *Statique chimique*, page 50) et Fourcroy (*Système des connaissances chimiques*, tome II, page 360), dit à ce sujet : « Il y a une attraction chimique entre les molécules du sel et les molécules de l'eau. » Chaptal dit encore : « L'agent de la dissolution ne paraît pas différer de celui de l'affinité. »

Pour Gay-Lussac, la dissolution est un phénomène physique (*Annales de chimie et de physique*, tome LXX, page 407), présentant de

grandes analogies avec les phénomènes de fusion et de vaporisation.

Graham suivit la voie ouverte par Gay-Lussac, et, assimilant les corps qui se dissolvent aux corps qui se vaporisent, il fut conduit à entreprendre ses recherches sur la diffusion qui devaient l'amener à la découverte de la dialyse.

On voit, dit M. Gérardin (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1862), qu'il règne encore une certaine incertitude sur la nature même du phénomène de la dissolution Les uns la considèrent comme un phénomène chimique, les autres comme un phénomène physique, et chaque opinion s'appuie sur des bases solides.

Toutefois, la première semble plus généralement admise; car un grand nombre de faits que ne peuvent expliquer les phénomènes physiques viennent soutenir cette théorie. Ainsi : « la dissolution est souvent accompagnée d'un dégagement de chaleur. » (M. Favre, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LI.) La chaleur spécifique d'un dissolvant salin est toujours plus petite que la chaleur spécifique des corps qui la composent (M. Person, *Annales de chimie et de physique*, 3e série, XXXIII), et M. Muddler, dans le même ordre d'idées, pose la conclusion suivante : « Quand deux sels se dissolvent simultanément dans l'eau, les proportions des sels qui se dissolvent sont généralement dans un rapport exact et simple d'équivalents. »

Après ce rapide aperçu historique de la question, j'essayerai de traiter les principaux phénomènes qui se produisent dans la dissolution.

DE LA DISSOLUTION.

La dissolution est un phénomène qui a pour résultat l'union moléculaire d'un liquide avec un corps solide, liquide ou gazeux, de manière à former un nouveau liquide homogène.

C'est, dit Frésénius, dans le sens le plus général du mot, l'union

intime d'un corps quelconque avec un liquide en un seul tout liquide et homogène.

Le liquide à l'aide duquel s'effectue la dissolution se nomme *dissolvant*.

Il existe deux sortes de dissolutions :

1° Dissolution chimique dans laquelle il y a combinaison du liquide dissolvant avec le corps dissous; ex.: dissolution du cuivre dans l'acide azotique;

2° Dissolution simple, celle dans laquelle il n'y a que mélange, c'est-à-dire dissémination réciproque des molécules du dissolvant et du corps dissous. Ce dernier n'est pas combiné, il se trouve dans le liquide avec toutes ses propriétés primitives, sauf celles qui dépendent de la forme, et il reparaît sans altération, lorsqu'on enlève le dissolvant.

Si par exemple on met du chlorure de sodium dans l'eau, on obtient une dissolution simple. Par l'évaporation de l'eau le chlorure de sodium reparaît avec toutes ses propriétés primitives.

Toutefois, cette division en dissolution chimique et en dissolution simple n'est qu'artificielle, car le plus souvent le corps dissous éprouve une modification plus ou moins grande. Ainsi, si on dissout dans l'eau du sulfate de soude anhydre, on obtient par l'évaporation du sulfate de soude à dix équivalents d'eau. Il y a donc eu combinaison entre l'eau et les éléments du sel.

Si le corps est gazeux, la dissolution prend le nom d'absorption; si le corps est liquide, le plus souvent on dit qu'il y a mélange, et s'il s'agit d'un solide, le mot dissolution conserve sa signification propre ordinaire.

On observe les mêmes ordres de dissolution chimique ou de dissolution simple avec tous les corps liquides, gazeux ou solides.

Ainsi, met-on en contact de l'eau et de l'oxygène, le gaz est absorbé en quantité plus ou moins grande; mais vient-on à faire le vide, l'eau abandonne le gaz oxygène qui reparaît avec toutes ses propriétés, c'est la dissolution simple.

Si au lieu d'eau, on prend de l'alcool, l'oxygène est encore absorbé, mais, quand on fait le vide après un contact prolongé des deux corps, en présence de la mousse de platine, il ne se dégage que des traces d'oxygène. L'acool s'est transformé en aldéhyde et en acide acétique. C'est la dissolution chimique.

Je n'entrerai pas dans l'étude des combinaisons, je me bornerai à décrire les phénomènes qui se produisent avec les dissolvants neutres.

Les liquides, en agissant sur les corps mis en contact avec eux, en dissolvent des quantités variables et pour un même corps, un même liquide, une température et une pression constantes, il arrive un moment où ce liquide refuse d'en dissoudre davantage. On dit alors qu'il y a *saturation*.

En général, une variation de température met en liberté une certaine quantité du corps dissous. C'est ainsi qu'on a pu déterminer la solubilité des gaz et des sels dans l'eau. Mais il arrive souvent qu'une solution saline retienne à l'état liquide plus de sel qu'elle n'est susceptible d'en dissoudre normalement et qu'un abaissement de température n'occasionne aucun dépôt de sel. On dit alors que la dissolution est *sursaturée;* et il suffit du contact d'un corps étranger ou d'un cristal du sel, ou bien d'une secousse pour faire cristalliser en masse le sel dissous.

Ordinairement, le pouvoir dissolvant des liquides croît avec la température, mais souvent d'une manière très-irrégulière. Exemple : le sulfate de soude est plus soluble dans l'eau à 32° qu'à **100°**. Le sulfate de chaux est aussi soluble à 10° qu'à 100°.

C'est à Gay-Lussac que l'on doit la détermination de la solubilité des sels dans l'eau pour chaque degré de température, et la construction de tableaux indiquant pour chaque sel sa courbe de solubilité et permettant de comparer la solubilité de divers sels pour la même température et la même quantité d'eau.

Des tables analogues pourraient être dressées pour l'alcool, l'éther et les autres dissolvants.

L'absorption des gaz fait exception à la règle citée plus haut, car pour un même gaz et un même dissolvant, la quantité de gaz dissoute est d'autant plus faible que la température est plus élevée, c'est-à-dire que la force élastique du gaz est plus grande, la pression restant constante. On a déterminé comme pour les sels le coefficient de solubilité des gaz dans l'eau. Ces coefficients sont très-variables ; ainsi, tandis que 1 litre d'eau à 15° et à la pression de 760 millim. dissout 0,030 d'oxygène, 0,015 d'azote et 1 litre d'acide carbonique, il dissout 670 litres de gaz ammoniac, 450 à 500 litres d'acide chlorhydrique, 50 litres d'acide sulfureux, etc.

Lorsque le dissolvant agit sur un corps solide, liquide ou gazeux, tantôt la température s'abaisse, tantôt elle s'élève, tantôt enfin elle reste constante.

L'abaissement de température est un phénomène physique dû au passage d'un corps solide à l'état liquide. C'est sur ce fait qu'est fondée la préparation de certains mélanges réfrigérants.

Le dégagement de chaleur au contact de deux corps est toujours un indice de leur combinaison. Lors donc que dans la dissolution, la température du mélange s'élève, c'est que le dissolvant entre en combinaison avec le corps dissous.

Ainsi le chlorure de calcium anhydre se dissout dans l'eau avec une élévation de température, tandis que le chlorure de calcium hydraté à 6 équivalents d'eau produit un abaissement de température.

Si l'on n'observe pas de changement thermométrique dans la dissolution, c'est que l'équilibre s'est établi entre la chaleur absorbée par le solide et la chaleur dégagée par la combinaison.

Cependant l'abaissement de température produit par la dissolution d'un sel n'est pas dû seulement au simple passage de l'état solide à l'état liquide, mais encore à la dissémination de ses molécules, phénomène qu'on appelle *diffusion*.

L'observation de ce fait est due à M. Person qui, d'après ses expériences (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XXXIII) conclut :

«que le passage d'un sel de l'état solide à l'état liquide n'absorbe qu'une partie de la chaleur qui disparaît; une autre partie, quelquefois plus considérable que la première, est employée à subdiviser les molécules du sel et à les étendre dans une plus grande quantité d'eau,» et il admet : «qu'il y a pour les sels une chaleur latente de diffusion ou de dissolution.»

En 1860, M. Favre (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, t. L et LI) étudiant les phénomènes calorifiques produits par la réaction de l'eau et de l'alcool sur diverses substances (glycérine, carbonate de potasse, carbonate de soude, azotate de potasse, etc.), arrive aux conclusions suivantes :

«Deux ordres d'actions semblent se produire simultanément : 1° une action d'attraction réciproque des molécules hétérogènes qui sont mises en contact, et qui est accompagnée d'un dégagement de chaleur; 2° une action de diffusion qui produit un abaissement de température.

«Le nombre fourni par l'expérience est positif ou négatif, suivant que la première ou la seconde action prédomine. Exemple : lorsqu'on emploie l'alcool comme dissolvant, c'est le phénomène de diffusion qui semble l'emporter presque toujours.»

Les remarquables expériences de MM. Bussy et Buignet sur les changements de température produits par les mélanges de liquides de nature différente, apportent un nouvel appui à cette théorie. Jusqu'au travail de ces deux savants professeurs, on n'avait remarqué d'abaissement de température que dans les mélanges de solides et de liquides. MM. Bussy et Buignet furent les premiers qui signalèrent une production de froid notable dans le mélange de deux liquides, accompagnée d'une contraction de volume. Ce fait, observé pour l'acide cyanhydrique et l'eau, les conduisit à expérimenter d'autres liquides.

Après avoir constaté comme MM. Person et Favre l'avaient observé pour les solides, que le mélange de deux liquides susceptibles de se dissoudre en toutes proportions, occasionne toujours

une variation de température due : 1° à l'affinité qui produit de la chaleur, 2° à la diffusion qui produit du froid, MM. Bussy et Buignet arrivent aux conclusions suivantes (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 1865 et 1867; *Journal de Pharmacie et de Chimie*, XLVI, décembre 1864, p. 401) :

«Lorsque deux liquides que l'on mêle n'ont l'un pour l'autre qu'une faible affinité, les effets de la diffusion deviennent alors très-sensibles, et leur prédominance se trouve nettement accusée par un abaissement de température.»

«L'élévation ou l'abaissement de température ne varie pas seulement selon la nature des liquides sur lesquels on opère, ils varient également pour un même mélange, suivant la proportion relative des deux éléments qui le constituent.

«L'influence des proportions relatives peut aller jusqu'à changer complétement le sens de l'effet thermométrique, de manière à produire avec les mêmes liquides, tantôt de la chaleur et tantôt du froid. 5 équivalents d'alcool mêlés à 1 équivalent de chloroforme donnent lieu à une élévation de température de 4°,5; 5 équivalents de chloroforme et 1 équivalent d'alcool produisent au contraire un abaissement de température de 2°,6.

«La température initiale de deux liquides que l'on mêle influe d'une manière très-sensible sur l'effet thermométrique qui résulte de leur mélange. En général, les abaissements de température deviennent plus marqués quand la température à laquelle on opère est plus élevée.

«En même temps qu'ils éprouvent un changement de température par le fait de leur mélange, les liquides éprouvent aussi un changement de volume. Tantôt il y a dilatation, comme dans le cas de l'alcool mêlé au sulfure de carbone, tantôt, au contraire, il y a contraction, comme dans le cas de l'éther mêlé à l'alcool.

«Il n'existe pas de relation apparente entre les changements de volume et les changements de température. Il y a des mélanges qui

se contractent en produisant de la chaleur, et d'autres qui se contractent en produisant du froid.

«La capacité calorifique du mélange de deux liquides devient plus grande que la capacité moyenne des corps mélangés, et il doit y avoir, par ce seul fait, abaissement de température.»

Tout corps à l'état liquide peut servir de dissolvant :

Ainsi les métaux sont des dissolvants les uns des autres lorsqu'ils sont à la température de fusion, et leurs mélanges constituent les alliages qui ne sont que des mélanges de combinaisons. On observe aussi dans la préparation des alliages une variation de température.

L'argent fondu absorbe 22 volumes d'oxygène qui se dégagent lorsque se produit la solidification, en occasionnant une projection du métal, phénomène qu'on appelle le *rochage*.

Le fer à l'état liquide dissout le carbone et l'abandonne en partie par le refroidissement, à l'état de graphite qui cristallise en lames noires et brillantes.

L'acide borique fondu dissout les oxydes métalliques.

En général, la dissolution d'un corps suppose une affinité entre les molécules de ce corps et celles de son dissolvant. Mais, «jusqu'à présent, on n'a reconnu aucune liaison entre les lois de variations dans la solubilité des divers corps, ni entre ces lois et les propriétés physiques ou chimiques des substances auxquelles elles se rapportent.» (Schützenberger, *Chimie appliquée à la physiologie animale*, p. 70.)

Cependant, dans quelques cas, on remarque que l'affinité est d'autant plus active que le corps dissous et le dissolvant ont une composition analogue. Ainsi : le soufre est très-soluble dans le sulfure de carbone ; les alcaloïdes, les essences carburées, dans l'alcool; les corps gras dans l'éther, la benzine ; les métaux dans le mercure et les métaux fondus.

Lorsqu'un dissolvant retient à l'état liquide un corps dissous, ses

propriétés dissolvantes, vis-à-vis d'un autre corps également soluble, seront plus ou moins modifiées suivant l'action chimique que les corps dissous exercent l'un sur l'autre.

Ainsi l'eau saturée d'un sel est susceptible d'en dissoudre un autre; mais, si ce nouveau sel renferme une même base que le premier, il sera moins soluble que dans l'eau pure.

Exemple : L'eau saturée d'azotate de potasse dissout moins de chlorure de potassium que l'eau pure. C'est sur ce fait qu'est fondée la purification du salpêtre et le traitement des eaux mères des marais salants.

Mais si les sels sont de nature différente, tels que l'azotate de potasse et le chlorure de sodium, le contraire a lieu. Une solution saturée d'azotate de potasse dissout plus de chlorure de sodium que l'eau pure. Il se produit dans ce cas une double décomposition partielle, et formation d'azotate de soude et de chlorure de potassium, chaque nouveau sel ayant emprunté un de ses principes constitutifs à l'azotate de potasse, la proportion relative de celui-ci a diminué dans le liquide, et une nouvelle dissolution de ce sel devient possible, puisque le dissolvant n'en est plus saturé. (Malaguti.)

Des phénomènes du même ordre se produisent dans l'absorption des gaz par les solutions salines.

On sait que les quantités de gaz dissoutes par l'unité de volume d'un liquide sont proportionnelles à la pression que ce gaz exerce à la surface du liquide. Mais, si le liquide, au lieu d'être simple, est une solution saline, dans la plupart des cas, dit M. Fernet, le phénomène devient complexe et dépend à la fois de la dissolution simple et de l'action chimique qui se passe entre le gaz et le sel dissous.

S'il n'y a pas combinaison chimique, l'absorption du gaz est toujours moindre. Exemple : Une solution aqueuse de sel marin dissout moins d'oxygène que l'eau pure, la pression restant constante. Au contraire, si le gaz se combine avec le sel, les variations qu'éprouve la quantité de gaz dissous avec la pression deviennent relative-

ment presque insensibles. Exemple : Une solution de carbonate de soude mise en contact avec l'acide carbonique.

Si, au lieu de comparer la solubilité d'un mélange de plusieurs corps dans un seul liquide, on compare la solubilité d'un seul corps dans un mélange de ses dissolvants, on arrive, d'après M. Gérardin (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 2e semestre 1862, p. 142), à cette loi qu'il considère comme générale : « La solubilité d'un corps dans un mélange de ses dissolvants est toujours plus petite que la somme de la solubilité dans chacun de ses dissolvants isolés. » « En effet, dit-il, si l'on prend deux dissolutions saturées d'un même corps à la même température et qu'on les mêle ensemble, on observe immédiatement une précipitation du corps dissous. C'est ce qui arrive dans la précipitation des solutions aqueuses par l'alcool et des solutions alcooliques par l'eau. »

Si on chauffe une dissolution saline, on remarque généralement que son point d'ébullition est plus élevé que celui du dissolvant.

Quelquefois cependant, on trouve des exceptions, comme l'ont constaté MM. Bussy et Buignet pour l'acide cyanhydrique. La dissolution d'un sel dans cet acide abaisse le point d'ébullition en augmentant la tension de vapeur du mélange.

Lorsqu'un dissolvant est saturé d'un corps solide à une certaine température, si la température s'abaisse ou si une certaine quantité du liquide s'évapore, il en résulte ordinairement qu'une portion du corps dissous est mise en liberté, et ses molécules, en reprenant l'état solide, affectent des formes géométriques régulières qu'on appelle *cristaux*.

La cristallisation par dissolution peut donc s'obtenir de deux manières : 1° En saturant le dissolvant à une température élevée ou à une température à laquelle a lieu son maximum de saturation et l'abandonnant ensuite au refroidissement. Cette méthode ne convient pas pour les corps qui ont, comme le chlorure de sodium, par exemple, à peu près le même degré de solubilité dans l'eau froide et dans l'eau chaude. Il vaut mieux dans ce cas suivre la se-

conde manière qui consiste à priver le corps dissous d'une partie de son dissolvant. L'évaporation peut avoir lieu dans le vide, ou à la température ordinaire, ou à une température élevée.

C'est ainsi qu'Ebelmen a pu obtenir en cristaux plusieurs matières naturelles, telles que le corindon et le rubis spinelle, en dissolvant l'alumine pure ou l'alumine et la magnésie dans l'acide borique et exposant le mélange à la haute température d'un fourneauà porcelaine. L'acide borique se volatilisa lentement et abandonna les oxydes dissous qui prirent la forme cristalline.

Je terminerai ce chapitre en disant que les lois générales des phénomènes de dissolution sont peu ou point connues et que tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour sur cette question intéressante se borne à quelques observations particulières de certains faits.

Je continuerai ce travail par quelques remarques relatives à l'action des dissolvants sur les corps dissous et à leur principal usage dans l'analyse immédiate.

DES DISSOLVANTS.

Les dissolvants les plus employés sont l'eau, l'alcool, l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, quelques carbures d'hydrogène, tels que la benzine, l'essence de térébenthine, etc.

On dit que ce sont des dissolvants neutres ou simples parce qu'ils ne forment pas de combinaisons déterminées avec les substances dissoutes et que celles-ci conservent toutes leurs propriétés particulières, saveur, réactions, couleur, etc.

Des faits relatifs au rôle de l'eau prouvent toutefois que les propriétés du corps dissous sont modifiées dans une certaine limite. Ainsi la solution d'un sel anhydre cristallise à l'état hydraté. Ex. : le chlorure de calcium. Le sulfate de soude, qui renferme 10 équivalents d'eau en cristallisant au-dessous de 33°, devient anhydre en cristallisant à une température supérieure.

Le sulfate de manganèse, en cristallisant entre 0° et + 6°, renferme 7 équivalents d'eau ; entre + 6° et + 20°, 6 équivalents ; entre + 20° et + 30°, 4 équivalents.

M. Loewel prétend (*Annales chimie et phys.*, 3e série, t. XXIX, XXXIII, XXXVII, XLIII) que les dissolutions ne renferment plus les mêmes sels avec lesquels elles ont été faites; que les sels ont subi des modifications particulières, et c'est la raison qu'il donne pour expliquer les phénomènes de sursaturation. « Si en se figeant, dit-il, les dissolutions reproduisent le sel primitif, c'est que les sels modifiés dissous subissent une transformation en vertu d'une action de contact exercée par des agents inertes par eux-mêmes. »

La forme cristalline et la couleur peuvent être aussi changées par suite de la fixation d'eau dans le corps dissous. Ex. : Le borate de soude qui renferme 10 équivalents d'eau, prend la forme prismatique. Celui qui ne renferme que 5 équivalents prend la forme octaédrique.

Le sulfate de cuivre qui est blanc anhydre devient vert avec un équivalent d'eau et bleu lorsqu'il renferme 5 équivalents, etc.

On ne peut nier que le corps dissous n'ait subi une transformation par suite de la dissolution.

On constate, en effet, que les solutions d'acide tartrique dans l'alcool et l'esprit de bois dévient le plan de polarisation autrement que la solution aqueuse (Biot, *Comptes-rendus Acad. des sciences*, t. II, p. 53, 1835).

D'après les expériences récentes de M. Gerner (*Comptes-rendus Acad. des sciences*. Cristallisation des substances hémiédriques, 1868, p. 853), il résulte que si on évapore une solution saturée de formiate de strontiane, il se dépose des quantités à peu près égales de cristaux droits et de cristaux gauches. Il semble donc naturel d'admettre que, dans une solution saturée de formiate de strontiane, en même temps qu'il se forme un cristal droit, il y a production

d'un cristal gauche, par suite du dédoublement moléculaire de la substance.

Si on prépare une solution sursaturée de sel et qu'on y introduise un cristal droit du même sel, toute la dissolution cristallise en cristaux droits.

Si on redissout ces cristaux droits et qu'on introduise de même un cristal gauche, tous les cristaux sont gauches. La parcelle cristalline introduite détermine donc l'orientation de toutes les molécules qui se dissolvent.

L'eau employée comme dissolvant de certains sels exerce quelques fois sur eux une décomposition.

Exemple : Les azotates de bismuth et de mercure sont transformés en azotates acides et azotates basiques. Quelquefois, la séparation n'est pas visible, mais on peut conclure affirmativement. Ex. Si on traite une solution concentrée de borate de soude par l'azotate d'argent, on obtient un précipité blanc de borate d'argent soluble dans une grande quantité d'eau; mais, si on prend une solution de borate de soude, étendue de 30 fois son poids d'eau, on a un précipité olivâtre d'oxyde d'argent. Le borax agit, dans ce cas. comme une base, soude, potasse, etc. Il est donc évident que l'eau a pour effet d'amener l'écartement de la soude et de l'acide borique, de les isoler en quelque sorte l'un de l'autre, et comme l'acide borique est sans action sur l'azotate d'argent, la soude seule manifeste son action (M. Lutz, *Du rôle de l'eau dans les phénomènes chimique*. Thèse d'agrégation. Faculté de médecine, 1860).

Jusqu'à présent, je n'ai parlé que de l'action des dissolvants sur un seul corps simple ; mais qu'on suppose un corps organique renfermant plusieurs substances solubles dans divers dissolvants (eau, éther, alcool), chacun d'eux se chargera du principe qu'il pourra dissoudre, et on aura ainsi un moyen de séparer les diverses substances les unes des autres. Tel est le but de l'*analyse immédiate*.

Ce ne fut que vers la moitié du XVIIIe siècle, au moment où la chimie commençait à devenir une science, que les chimistes se préoc-

cupèrent d'isoler les principes immédiats des végétaux. C'est à cette époque, en effet, que furent connus les acides tartrique, citrique, malique, oxalique, lactique, l'urée, le sucre de canne, le sucre de lait, etc.

Bien longtemps avant cependant, on connaissait quelques méthodes particulières, puisque les Arabes savaient, dès le XIIe siècle, retirer le principe enivrant du vin (alcool), les huiles volatiles du citron, de l'oranger, de la rose, etc. (Historique des recherches sur les principes immédiats. (Chevreul, *Journal des Savants*, 1856 à 1860.)

Le premier exemple complet d'analyse immédiate fut la découverte des corps gras par M. Chevreul (*Annales de Chimie*, 1813).

Les principes immédiats étant de divers ordres, solides ou liquides, fixes ou volatils, acides ou basiques, etc. : on conçoit que les moyens suivis pour les isoler, quoique soumis à des règles générales, doivent varier et être modifiés pour chaque cas particulier.

On devra employer les dissolvants neutres, acides ou basiques, agir à froid ou faire intervenir l'action de la chaleur suivant le degré de solubilité des substances.

Lorsqu'on opère à froid, ou à une température peu élevée, on pratique ce qu'on appelle la lixiviation, ou méthode de déplacement.

On introduit la substance pulvérisée dans une allonge ou un cylindre en verre ou en métal si l'on ne craint aucune action chimique entre le métal et le dissolvant, en ayant soin de tasser légèrement la poudre. A la partie inférieure du cylindre se trouve un tampon d'amiante ou un robinet qui permet l'écoulement du liquide. On verse, à la partie supérieure, une certaine quantité du dissolvant. Celui-ci pénètre peu à peu à travers toutes les couches de la substance, se charge des parties solubles et s'écoule dans un vase placé au-dessous.

On continue de verser le liquide jusqu'à ce qu'il ne dissolve plus rien.

Il arrive quelquefois que les dissolvants agissent très-peu à la

température ordinaire sur les substances à dissoudre et que leur nature exige un long contact avec le liquide bouillant. Dans ce cas, la volatilité de celui-ci et la longue ébullition l'exposent à une grande déperdition. On fait alors usage du digesteur imaginé par M. Payen (*Annales chimie et physique*, 3e série, t. XIII, p. 57), qui empêche toute perte de vapeur et qui permet d'opérer à des températures assez élevées.

On fait généralement agir les dissolvants dans l'ordre suivant :

1° L'éther qui dissout les matières grasses et les résines.

2° L'alcool qui dissout moins bien les mêmes substances et quelques-unes insolubles dans l'éther.

3° L'eau qui dissout les matières sucrées, gommeuses, amylacées.

Quelquefois aussi, le sulfure de carbone, la benzine, l'essence de térébenthine s'emploient avec avantage à la place de l'éther.

D'autres fois, on emploie un mélange de dissolvants. C'est ce qui arrive pour l'extraction du tannin qui nous présente un exemple d'analyse immédiate.

Voici comment on opère : on soumet la noix de galle concassée en poudre grossière dans un appareil de déplacement, à l'action dissolvante de l'éther du commerce qui renferme 10 pour 100 d'eau. L'éther filtre à travers la noix de galle et dissout par sa partie aqueuse le tannin. Le liquide qui tombe dans le vase inférieur, se divise en deux couches, l'une inférieure qui est une solution aqueuse de tannin retenant une petite quantité d'éther; l'autre supérieure est légère, éthérée et ne renferme que quelques traces de taninn et de matières organiques.

On sépare à l'aide d'un entonnoir la couche inférieure, on la lave à plusieurs reprises avec de l'éther, après quoi, on la place sur des assiettes et on la porte à l'étuve. Par l'évaporation, le tannin reste sous forme d'une substance jaunâtre légèrement boursouflée. Dans cette analyse, le tannin, bien plus soluble dans l'eau que l'éther, a enlevé l'eau à ce dernier, et la solution aqueuse s'est séparée, par sa densité, de la masse de l'éther.

Quand il s'agit d'isoler des principes immédiats, basiques sur lesquels les dissolvants ordinaires n'ont aucune action directe, on les fait passer à l'état de sels solubles. On décompose ensuite le sel et on met en liberté le principe immédiat.

C'est ce qui arrive pour l'extraction des alcaloïdes ou bases organiques.

Les alcaloïdes contenus dans les végétaux sont ordinairement combinés à un acide, et à cet état ils sont pour la plupart insolubles dans les dissolvants. On traite alors les produits végétaux qui les renferment par l'eau aiguisée d'acide sulfurique ou chlorhydrique ou bien par une base, potasse ou chaux. Ces acides ou ces bases forment des combinaisons qui rendent solubles soit l'alcaloïde soit l'acide avec lequel il était combiné. Le plus souvent on fait usage d'acide qui rend l'alcaloïde à l'état de sel soluble dans la liqueur. Celle-ci filtrée, puis précipitée par une base, ammoniaque, chaux, magnésie, laisse déposer l'alcaloïde généralement insoluble ou très-peu soluble dans l'eau. Le précipité est traité ordinairement par l'alcool qui dissout l'alcaloïde, et la solution décolorée par le charbon animal et évaporée, laisse déposer après plusieurs cristallisations, l'alcaloïde à l'état de pureté.

En général, les cristallisations fractionnées et successives sont nécessaires pour obtenir les principes immédiats tout à fait purs.

La recherche des poisons organiques par le procédé de Stas est basée sur la même méthode d'analyse immédiate.

Les acides organiques sont le plus souvent précipités par une base, chaux, magnésie, puis les sels formés sont décomposés par un acide puissant, et leurs solutions aqueuses évaporées abandonnent les acides à l'état cristallisé. Ex. : Acides tartrique, citrique, oxalique.

Souvent les dissolvants se chargent de plusieurs principes solubles inégalement volatils. D'autres fois plusieurs liquides possédant des points d'ébullition différents se trouvent mélangés. On les sépare par la distillation fractionnée à des températures voisines

de leurs points d'ébullition. Mais dans ce mode opératoire, chaque produit distillé retient une certaine portion des autres liquides avec lesquels il était mélangé. Il est nécessaire alors de soumettre chaque produit particulier à de nouvelles distillations. On recueille à part les premières et les dernières portions qui distillent. et on s'assure pour chaque liqueur de sa pureté en examinant sa densité et son point d'ébullition.

Quelquefois, on fait bouillir le mélange des liquides sous une pression plus faible que la pression atmosphérique, parce que le rapport des tensions de leurs vapeurs devient moindre. C'est ainsi qu'on sépare un mélange d'alcool et d'éther.

Il existe encore une méthode analytique qui permet d'isoler les substances solubles de leurs dissolvants, je ne ferai que l'indiquer en finissant, c'est la dialyse de M. Graham, fondée sur la diffusion moléculaire des corps à travers une membrane poreuse.

De l'eau considérée comme dissolvant. — Jusqu'à ce jour, les phénomènes de dissolution ont été étudiés plutôt par rapport à l'eau qu'à tout autre liquide, et en traitant de la dissolution, j'ai déjà parlé de ses propriétés dissolvantes générales. Qu'il me suffise de dire qu'elle dissout la plupart des acides, des bases et des sels ; un grand nombre de substances neutres organiques, telles que les sucres, les gommes, le tannin, etc.

Quelquefois elle fait subir à la matière organique une modification particulière. C'est ainsi qu'à l'aide de la chaleur à la température de l'ébullition, elle transforme le tissu cellulaire en gélatine, et l'amidon en dextrine.

Elle est employée tantôt pour isoler un corps et l'obtenir cristallisé par évaporation, c'est le cas le plus ordinaire.

Tantôt elle ne sert que de véhicule. Le principe du sel dissous est isolé par précipitation. C'est ce qui se passe dans l'analyse qualitative minérale pour toutes les réactions des sels.

D'autres fois, l'eau ne sert qu'à purifier par le lavage un corps

insoluble des impuretés ou des autres corps qu'il pourrait contenir, ou bien à séparer un sel soluble d'un autre moins soluble. Ex. : Purification du carbonate de potasse. Il y a alors séparation des chlorures, sulfates, phosphates et silicates qui l'accompagnent.

L'eau comme dissolvant sert en pharmacie à préparer les tisanes, les apozèmes, les bouillons, les mucilages, les émulsions, etc. C'est généralement l'eau naturelle que l'on emploie ; mais, dans les analyses, il est nécessaire de la débarrasser par la distillation des substances étrangères qu'elle renferme. L'eau distillée doit être incolore, inodore. Elle ne doit précipiter par aucun des réactifs suivants : sulfhydrate d'ammoniaque, sous-acétate de plomb, oxalate d'ammoniaque, chlorure de barium, azotate d'argent qui indiquent la présence des sels métalliques, de l'acide carbonique ou des carbonates des sels, de chaux, des sulfates et des chlorures.

DE L'ALCOOL.

L'alcool est un dissolvant bien moins employé que l'eau ; néanmoins ses usages sont encore très-nombreux.

Beaucoup de gaz sont plus solubles dans l'alcool que dans l'eau. Ex. : l'oxygène, le cyanogène, certains hydrogènes carburés et l'acide carbonique.

La potasse, la soude, presque tous les acides minéraux, s'y dissolvent ; beaucoup de chlorures, tels sont : les chlorures de calcium, strontium, de zinc, ferrique, mercurique, cuivrique, d'or, quelques azotates, ex. : azotates de magnésie, de chaux. A l'exception du carbonate de lithine tous les carbonates et les sulfates sont insolubles dans l'alcool.

L'alcool dissout les acides, les bases organiques et les sels, les essences, les résines, les corps gras en petites proportions, excepté l'huile de ricin qui est très-soluble.

La gomme, l'amidon, l'albumine, y sont complétement insolubles.

Outre son rôle de dissolvant, l'alcool sert encore :

1° A séparer les corps solubles de ceux qui ne le sont pas. Ex. : Séparation du chlorure de strontium, qui est soluble, du chlorure de barium qui est insoluble.

2° A précipiter de leur solution aqueuse des corps insolubles dans l'alcool. Ex. : Le sulfate, le malate de chaux et les dissolutions gommeuses.

3° A réduire quelques peroxydes et acides métalliques avec l'aide d'un acide. Ex. : Peroxyde de plomb, acide chromique.

4° A reconnaître des substances qui colorent la flamme d'une façon particulière. Ex. : L'acide borique, les sels de strontiane, de potasse, de soude et de lithine.

L'alcool généralement employé est l'alcool du commerce qui marque 85° à l'aréomètre centésimal. Quelquefois cependant, on a besoin d'employer l'alcool à 95° ou même l'alcool absolu. On l'obtient en faisant subir à l'alcool à 85° plusieurs rectifications successives sur des matières avides d'eau, telles que le carbonate de potasse desséché ou la chaux anhydre.

L'alcool absolu se reconnaît à ce qu'il doit marquer 100° à l'alcoomètre de Gay-Lussac, et de plus en le mettant en contact avec du sulfate de cuivre anhydre, la plus petite trace d'eau fera passer du blanc au bleu la couleur du sel.

Souvent, on n'a pas besoin d'alcool aussi concentré ; on se sert d'alcool contenant environ des volumes égaux d'eau et d'alcool. Le mélange s'opère avec contraction de volume et élévation de température.

On conçoit qu'un tel dissolvant agisse et par l'alcool, et par l'eau qu'il renferme.

L'acool est employé en pharmacie pour les teintures alcooliques à trois degrés différents : à 60°, 80° et 90°.

DE L'ÉTHER.

L'éther se mêle en toutes proportions avec l'alcool. Il est soluble

dans 9 parties d'eau, et il dissout en petite quantité le soufre et le phosphore.

Le brome, l'iode, les chlorures calcique, ferrique, mercurique, un grand nombre de corps organiques, tels que les huiles, les graisses, les résines, les alcaloïdes et généralement les carbures d'hydrogène y sont très-solubles.

Dans l'analyse minérale, il ne sert qu'à isoler le brome.

Ordinairement on emploie l'éther du commerce qui renferme un peu d'eau et d'alcool.

Pour le purifier on agite l'éther avec de l'eau qui dissout l'alcool, et on laisse reposer. On enlève la couche supérieure qui est de l'éther contenant de l'eau. On le met en contact avec des fragments de chlorure de calcium et de chaux vive et on le rectifie.

Il est surtout employé dans l'analyse immédiate des principes organiques.

DU CHLOROFORME.

Le chloroforme est très-soluble dans l'alcool et l'éther. L'eau en dissout très-peu.

Le chloroforme dissout le soufre, le phosphore, l'iode, les corps gras, les résines, beaucoup d'alcaloïdes. Ex. : La narcotine, la quinine, la strychnine, la brucine.

Le chloroforme doit être limpide, sans réaction acide ; il ne doit pas troubler une solution d'azotate d'argent. Mis dans un verre de montre, il se volatilise promptement à la température ordinaire.

PRÉPARATIONS.

EAU DISTILLÉE.

Eau de rivière ou de source....... q. v.

Distillez dans un alambic, en maintenant une ébullition modérée. Essayez de temps en temps le produit avec les réactifs indiqués ci-après, et ne commencez

à le recueillir qu'à partir du moment où il est sans sans action sur eux. Arrêtez l'opération lorsqu'il ne reste plus dans la cucurbite que le quart de la quantité d'eau qui y a été introduite ; l'eau distillée ne doit pas modifier la couleur du papier de tournesol rouge ou bleu. L'eau de chaux, le nitrate d'argent, le nitrate de baryte, l'oxalate d'ammoniaque, le bichlorure de mercure, ne doivent y produire aucun trouble (Codex).

ALCOOL RECTIFIÉ.

Alcool de vin à 85°.........	1000 gr.

Introduisez-le dans le bain-marie d'un alambic, en ayant soin qu'il n'occupe pas plus des trois quarts de la capacité. Adaptez toutes les pièces de l'appareil ; lutez les jointures et distillez lentement jusqu'à ce que vous ayez recueilli les deux cinquièmes de l'alcool employé. Changez alors le récipient et distillez de nouveau, jusqu'à ce que tout l'alcool ait passé. On reconnaît que l'opération est terminée lorsque l'eau de la cucurbite entre en ébullition.

La première portion recueillie, qui constitue l'alcool rectifié, doit marquer de 88° à 90° centésimaux. Une portion de cet alcool volatilisé ne doit laisser aucune odeur appréciable. Étendu d'eau, il doit conserver sa transparence et une odeur franche (Codex).

ALCOOL A 95° CENTIGR.

Alcool de vin à 85°..........	1200 gr.
Carbonate de potasse desséché.	160

Faites digérer à une douce chaleur pendant deux jours, en ayant soin d'agiter de temps en temps, puis distillez au bain-marie jusqu'à ce qu'il ne passe plus d'alcool dans le récipient (Codex).

CHLOROFORME.

Chaux vive...........	5000 gr.
Chlorurure de chaux sec.	10000
Alcool à 90°...........	1500
Eau..................	40000

Introduisez l'eau dans la cucurbite d'un alambic; ajoutez-y la chaux préalablement délitée et le chlorure de chaux délayé avec suffisante quantité

d'eau sous forme de bouillie claire. Élevez la température de ce mélange jusqu'à 40°. Ajoutez-y l'alcool, et après avoir ajusté les différentes pièces de l'alambic, chauffez graduellement jusqu'à l'ébullition. Le liquide commencera bientôt à distiller. Ralentissez alors le feu et abandonnez l'opération à elle-même. Lorsqu'elle sera terminée, vous trouverez dans le récipient un liquide formé de deux couches distinctes, dont l'une, la couche inférieure, sera en grande partie constituée par du chloroforme. Séparez celle-ci de la couche surnageante par décantation; lavez le liquide ainsi obtenu avec de l'eau pour lui enlever tout l'alcool qu'il contient, et agitez-le avec une faible dissolution de carbonate de potasse pour le débarrasser du chlore en excès. Enfin, mettez-le en contact, pendant vingt-quatre heures, avec du chlorure de calcium bien sec et distillez à une douche chaleur, en ayant soin de ne pas pousser l'opération trop loin (Codex).

ÉTHER SULFURIQUE.

Alcool à 85°...............	700 gr.
Acide sulfurique à 1,84......	1000
Alcool à 95°...............	1000
Potasse caustique à la chaux.	30

Prenez une cornue de verre à large tubulure et enterrez-la dans un bain de sable jusqu'à la hauteur à laquelle doit s'élever le mélange. Le col de cette cornue se rendra dans une allonge, et l'extrémité de celle-ci sera adaptée à un ballon, dont la tubulure inférieure sera fixée sur le serpentin d'un alambic ordinaire. La spirale du serpentin est jointe à un long tube de verre, dont l'objet est de porter l'éther loin de l'appareil de chauffage, et, s'il est possible, dans une pièce voisine.

Sur un support situé au-dessus de la cornue, on place un flacon rempli d'alcool et muni à sa base d'une tubulure qui reçoit un tube de verre coudé, de manière à plonger jusque vers le fond de la cornue. Dans le bouchon qui reçoit ce tube, on fait passer le thermomètre destiné à donner la température du mélange. Le tube de communication entre la cornue et le récipient contenant l'alcool peut être ouvert ou fermé, suivant le besoin, au moyen d'un robinet.

Toutes les jointures de l'appareil doivent être lutées avec soin, et l'on place à l'extrémité du tube de condensation un récipient où se rendront les produits de l'opération.

L'appareil étant ainsi disposé, mettez la totalité de l'alcool dans une terrine et ajoutez-y l'acide sulfurique petit à petit, en agitant sans cesse. Versez dans la

cornue ce mélange échauffé par la réaction des deux liquides. Adaptez et lutez le bouchon qui porte le tube à robinet et le thermomètre, puis chauffez le bain de sable de façon à pousser rapidement le liquide à l'ébullition. Dès que le thermomètre atteint +130°, ouvrez le robinet et faites couler l'alcool du flacon supérieur assez lentement pour que la température du liquide contenu dans la cornue se maintienne entre +130° et +140° et que l'alcool remplace pendant toute la durée de l'opération la portion du produit qui a distillé.

L'alcool fourni à l'alimentation de la cornue doit marquer 95°. La proportion n'en est pas exactement limitée : elle peut atteindre quinze fois environ le poids du mélange.

Poussez l'opération jusqu'à ce que l'éthérification ait porté sur cette quantité d'alcool et que le volume du résidu dans la cornue soit le même que celui du mélange employé au début de la distillation.

Pour rectifier le produit impur recueilli dans le récipient, mélangez-le avec douze centièmes de son poids d'une solution de potasse caustique marquant 1,32 au densimètre. Maintenez les liquides en contact pendant quarante-huit heures, en ayant soin de les agiter fréquemment et fortement.

Alors décantez l'éther, mélangez-le avec six centièmes d'huile d'amandes douces et soumettez-le à la distillation dans un alambic bien séché à l'avance. Les quatre premiers cinquièmes de l'éther sont recueillis; le dernier cinquième est mis à part pour une opération subséquente.

Afin d'obtenir l'éther officinal, lavez les premiers produits condensés avec deux fois leur volume d'eau; décantez l'éther après un repos suffisamment prolongé et mettez-le en contact, pendant trente-six heures, avec le dixième de son poids d'un mélange à parties égales de chlorure de calcium fondu et de chaux éteinte calcinée. Distillez au bain-marie et recueillez les neuf premiers dixièmes (Codex).

Du colchique d'automne.

COLCHICUM AUTUMNALE.

Synonymie. Safran des prés ou bâtard, tue-chien, veillote, narcisse d'automne, chenarde, lis vert (colchicacées).

Historique. — On ne peut affirmer que les anciens aient employé le colchique d'automne en médecine. Dioscoride, Pline, Galien, en parlent seulement comme d'une plante vénéneuse. Son nom lui vient de ce qu'il était très-commun en Colchide, pays célèbre dans l'antiquité par ses poisons. Les Grecs le nommaient aussi ephemeron (qui ne dure qu'un jour) à cause de la rapidité avec laquelle passent les fleurs, et il fut confondu longtemps avec le tubercule d'hermodacte et l'iris tuberosa.

Ce ne fut que vers le commencement du XVIIIe siècle qu'on lui attribua quelques propriétés. On le portait alors en amulettes pour se préserver de la peste.

Wedel, en 1718, le soumit à des expériences pour s'assurer de ses propriétés vénéneuses. En 1721, Wilhelm le présenta comme un remède efficace contre la peste. En 1763 Storck appela l'attention sur cette plante par les résultats qu'il en obtint dans les hydropisies et la présenta comme un succédané de la scille. Enfin en 1814, des médecins anglais, entre autres M. Want, la préconisèrent contre le rhumatisme et la goutte (*Medical and Phys.*, XXXIII; London, 1815) Depuis elle n'a cessé d'être employée dans des cas analogues.

Caractères botaniques. — Le colchique d'automne est une plante monocotylédone de la famille des colchicacées (Jussieu), ou de l'hexandrie trigynie de Linné.

Elle croît dans les prairies humides d'une grande partie de l'Europe, et ses fleurs paraissent en automne. La racine est constituée par des radicules assez nombreuses placées au-dessous d'un bulbe ou tubercule charnu amylacé.

Les botanistes ne sont pas encore d'accord sur la nature de cette partie souterraine de la plante. Longtemps elle fut considérée comme un bulbe solide formé par des écailles soudées en une masse charnue. Telle est l'opinion de Jussieu et de Richard, que partagent plusieurs botanistes de nos jours.

Plus récemment, on l'a assimilée à un tubercule ou faux bulbe présentant un bourgeon latéral qui donne naissance à un nouveau tubercule. Ce tubercule, entouré d'un petit nombre de membranes noirâtres foliacées, se développe et produit l'année suivante un nouveau bourgeon latéral situé le plus souvent sur le côté opposé, d'après la loi d'alternance des feuilles et des bourgeons, de sorte qu'une année le nouveau bulbe se formant à droite, l'année suivante il naît à gauche, la troisième année à droite, la quatrième à gauche, et la plante ne fait que changer de place en oscillant dans un terrain très-restreint. Le tubercule est charnu, blanchâtre, amylacé, convexe d'un côté, aplati de l'autre, où il présente un sillon longitudinal. J'entrerai dans quelques détails sur le développement et le renouvellement annuel du bulbe qui présente sous ce rapport des particularités fort remarquables.

Au mois d'août, sur le côté convexe et à la partie inférieure du bulbe qui a donné naissance aux feuilles, à la tige et aux fleurs, se développe un tubercule charnu, d'abord très-petit, recouvert extérieurement d'une gaîne, close à son sommet, renfermant à son intérieur plusieurs autres gaînes emboîtées les unes dans les autres et dont les plus internes sont les feuilles qui doivent se développer après l'évolution des fleurs. Celles-ci sont réunies au centre de ces feuilles et naissent du sommet d'un petit prolongement du tubercule, qui n'est rien autre chose que la tige en raccourci. Lorsque ces différentes parties commencent à se développer, la gaîne la

plus externe se fend à sa partie supérieure et latérale pour laisser sortir les parties qu'elle contient. Bientôt les fleurs dont le tube s'allonge d'autant plus que le bulbe est plus profondément enfoncé dans la terre (ce qui a lieu graduellement chaque année, le nouveau bulbe se développant toujours un peu au-dessous de celui de l'année précédente), les fleurs, disons-nous, se montrent les premières au mois de septembre à la surface du sol. Elles se fanent bientôt, et au commencement du printemps suivant la tige s'allonge, ainsi que les feuilles qui l'embrassent et viennent élever le jeune ovaire fécondé qui a passé l'hiver sous terre et qui atteint alors sa maturité parfaite au-dessus du sol. Le nouveau bulbe croît ainsi aux dépens de l'ancien qui dépérit peu à peu et disparaît au printemps. (Richard, *Dict. d'histoire nat.*, t. IV, p. 304.)

Les feuilles sont lancéolées, presque planes, glabres sessiles, amplexicaules, éparses, et rapprochées sur la tige. Elles sont longues de 12 à 20 centimètres, larges d'environ 2 cent. et demi, et réunies 3 ou 4 ensemble, dressées autour des capsules.

Les fleurs, au nombre de 4 ou 5, sont environnées à la base de leur tube par des spathes membraneuses. Elles sont hermaphrodites, d'un lilas tendre, formées d'un périanthe infundibuliforme à tube grêle, anguleux, 5 à 6 fois plus long que le limbe qui a environ 1 décimètre.

Le limbe est à 6 divisions profondes, oblongues, lancéolées, les extérieures plus larges.

Les étamines sont au nombre de 6, opposées aux divisions du périanthe et insérées à la gorge du tube. Filets filiformes, subulés portant des anthères biloculaires allongées et versatiles à déhiscense extrorse.

Ovaire à trois loges, formé de 3 carpelles soudés par le côté interne inférieur, libres seulement du côté externe. Ovules nombreux insérés sur chaque carpelle, sur deux rangs ou irrégulièrement sur quatre rangs.

Les styles sont au nombre de 3, filiformes, allongés, épaissis,

et un peu recourbés dans la partie supérieure, stigmatifères dans cette même partie. Le fruit est une capsule à trois loges, formée par trois carpelles distincts s'ouvrant par une fente longitudinale intérieure. Ces carpelles sont soudés par leur suture ventrale dans leur partie inférieure et moyenne et ils sont libres au sommet. A la maturité la capsule s'ouvre au sommet par la suture ventrale.

Les graines sont subglobuleuses à testa un peu épais, rugueux, à raphé court et renflé, à endosperme corné.

Usages.—Les parties du colchique employées sont les tubercules, les graines et les fleurs. Les feuilles possèdent une grande âcreté. Elles doivent avoir des propriétés médicinales manifestes, et on pourrait en essayer l'emploi.

Le mois d'août est l'époque la plus favorable pour la récolte du bulbe. En effet, c'est à ce moment qu'il est en pleine vigueur et qu'il commence à donner naissance au nouveau bulbe qui vit à ses dépens. Plus tard, à l'automne, il a déjà perdu une partie de ses sucs par la nourriture qu'il a fournie pour le développement du jeune bulbe et de ses fleurs. Enfin, au printemps, il est plus épuisé encore et a presque disparu. A sa place, on trouve le jeune bulbe qui n'a pas acquis tout son développement. Stolze a trouvé que le bulbe contient plus d'amidon en automne qu'au printemps, mais la proportion de matière amère qui, en automne, est de 2 0/0 est de 6 0/0 en mars. Au mois d'août, le bulbe est profondément enfoncé en terre. Il n'y a ni feuilles ni fleurs pour indiquer sa présence. On est donc obligé, pour le recueillir, d'attendre la floraison. Storck, Want et plusieurs autres praticiens conseillent de l'employer à l'état frais.

Le commerce nous le livre desséché : c'est, dit M. Guibourt, un corps ovoïde de la grosseur d'un marron, convexe d'un côté, et présentant une cicatrice occasionnée par le jeune bulbe, creusé longitudinalement de l'autre, d'un gris jaunâtre à l'extérieur, marqué de sillons uniformes causés par la dessiccation ; blanc et farineux à l'intérieur, d'une odeur nulle, d'une saveur âcre et mordicante.

Les fleurs sont récoltées en septembre, et les graines à la maturité. Elles sont globuleuses, d'un brun noirâtre, rugueuses à la surface, et d'une saveur âcre et amère. L'endosperme est corné, élastique, et difficile à pulvériser.

Quelques médecins considèrent les graines comme plus constantes que les bulbes dans leurs effets, en ce que l'époque propice de la récolte est plus facile à saisir.

On s'accorde à leur reconnaître les mêmes propriétés qu'aux bulbes et aux fleurs.

Le colchique à haute dose est un irritant très-énergique de la membrane muqueuse du tube digestif. Il détermine des douleurs aiguës à l'estomac, des nausées, des vomissements et des évacuations alvines, une soif ardente, le tremblement des membres, le délire, la diminution et l'insensibilité du pouls, enfin la mort.

Il peut être classé parmi les drastiques ou les éméto-cathartiques ; mais on l'emploie ordinairement à dose beaucoup plus faible, où il n'a pas d'action sensible sur le canal digestif. Il agit alors comme purgatif et diurétique. Il est surtout employé contre la goutte et les rhumatismes, quelqufois dans les hydropisies passives, et il agit, dit-on, en augmentant la sécrétion des urines et les proportions d'acide urique dans ce liquide.

M. le Dr Forget a obtenu de bons résultats de la teinture de fleurs de colchique dans le traitement de rhumatisme articulaire aigu, mais il n'a pas réussi contre le rhumatisme articulaire chronique.

Analyse chimique. — En 1820, MM. Pelletier et Caventou se livrant à l'examen chimique de plusieurs végétaux de la famille des olchicacées, et des principes actifs qu'ils renferment (*Annales, de chimie et de physique*, 1820, t. XIV), annoncèrent qu'ils avaient retiré du tubercule du colchique d'automne les principes suivants : « Une matière grasse, composée d'élaïne, de stéarine et d'un acide volatil particulier; un alcali végétal combiné qu'ils ont cru être du gallate acide de vératrine; une matière colorante jaune, de la gomme, de l'amidon, de l'inuline en abondance et du ligneux. »

Le principe amylacé contenu dans le bulbe séparé par des lavages réitérés du principe âcre et vireux auquel il est uni pourrait être employé comme aliment et remplacer dans ses usages la fécule de pomme de terre.

Plus tard, MM. Hess et Geiger reconnurent que l'alcaloïde du colchique différait de la vératrine et l'appelèrent *colchicine*.

Suivant ces chimistes, la colchicine cristallise en aiguilles fines très-amères. Elle est assez soluble dans l'eau, ce qui la distingue de la vératrine qui y est insoluble. Elle se dissout très-facilement dans l'alcool et l'éther. Elle possède une réaction alcaline et se combine avec les acides pour former des sels cristallisables. L'acide sulfurique concentré la colore en jaune brunâtre, tandis que la vératrine prend une coloration violette pourpre. L'acide azotique la colore en violet ou en bleu passant bientôt au vert et au jaune.

Les solutions de colchique possèdent les caractères suivants : la teinture d'iode et l'iodure ioduré de potassium les précipitent en rouge kermès, le chlorure de platine en jaune, l'infusion de noix de galle en blanc-jaunâtre.

Voici le procédé employé par MM. Hess et Geiger pour extraire la colchicine :

On épuise à chaud par l'alcool aiguisé d'acide sulfurique les semences du colchique concassées ; on ajoute de l'hydrate de chaux et on élimine le précipité par décantation. Le liquide obtenu, saturé par l'acide sulfurique, est soumis à la distillation pour enlever l'alcool. Le résidu aqueux est mélangé à un excès de carbonate de potasse. Il se forme un précipité qui est desséché, puis repris par l'alcool absolu. Cette solution alcoolique décolorée par le charbon animal, et évaporée, laisse la colchicine à l'état cristallisé.

Dans une note publiée en 1857 sur le colchique, M. Oberlin (*Annales de chimie et de phys.* t. L, p. 108) conteste les résultats de MM. Hess et Geiger. En suivant le procédé d'extraction précédent, je n'ai pu obtenir, dit-il, qu'un produit soluble dans l'eau, incristallisable, attirant l'humidité. Il en conclut que la colchicine est un

principe immédiat neutre et incristallisable, qui n'est pas susceptible de former des sels définis. Ce produit se résout sous l'influence des acides en un principe cristallisable insoluble dans l'eau, et en une matière résineuse qui paraît être très-complexe. Ce principe cristallisable obtenu par M. Oberlin a été nommé par lui *colchicéine*.

Il la prépare en ajoutant à une solution aqueuse de colchicine un léger excès d'acide sulfurique ou chlorhydrique. La liqueur devient d'un jaune intense. Concentrée au bain-marie et traitée par l'eau, elle précipite en blanc jaunâtre une substance qui lavée et débarrassée de la matière colorante se dissout dans l'éther et l'alcool; c'est la colchicéine. On obtient plus de produit en faisant usage d'acide chlorhydrique. Au bout de quelques semaines, on trouve de petits cristaux qui pulvérisés et lavés donnent dès la première recristallisation un produit presque blanc.

La colchicéine est un principe neutre, et les réactifs n'y indiquent aucune trace des acides employés à sa préparation.

L'alcool, l'éther, le chloroforme, dissolvent la colchicéine qui leur communique une amertume intense et persistante. Elle est toxique à très-faible dose.

On extrait encore des semences du colchique une huile grasse qui possède des propriétés drastiques puissantes et peut devenir toxique.

PRÉPARATIONS

1° Extrait de colchique (semences).

Semences de colchique............	500 gr.
Alcool à 60°......................	3000
Eau distillée froide................	q. s.

Réduisez les semences en poudre grossière. Faites-les digérer à une douce chaleur, pendant quelques heures, dans la moitié de l'alcool; passez avec expression. Faites digérer le marc dans la seconde moitié de l'alcool; passez et filtrez les liqueurs.

Retirez par la distillation toute la partie spiritueuse. Concentrez le résidu au bain-marie. Faites dissoudre le produit dans quatre fois son poids d'eau froide; filtrez et évaporez au bain-marie en consistance ferme (Codex).

2° Teinture de colchique (bulbes).

Bulbes de colchique................	100 gr.
Alcool à 60°.......................	500

Faites macérer pendant dix jours. Passez avec expression. Filtrez (Codex).

3° Vin de colchique (semences).

Semences de colchique.............	30 gr.
Vin de Malaga......................	500

Contusez les semences; faites-les macérer pendant dix jours dans le vin, en l'agitant de temps en temps. Passez avec expression et filtrez (Codex).

4° Vinaigre de colchique (bulbes).

Bulbes secs de colchique...........	100 gr.
Vinaigre blanc.....................	1200

Pulvérisez grossièrement les bulbes; mettez-les dans un matras avec le vinaigre. Faites macérer pendant huit jours, en agitant de temps en temps. Passez avec expression et filtrez (Codex).

5° Oxymel colchique (bulbes).

Vinaigre de colchique.............	500 gr.
Miel blanc.........................	2000

Mettez ces substances dans une bassine d'argent ou dans une capsule de porcelaine. Faites cuire jusqu'à ce que le mellite bouillant marque 1,26 au densimètre (30° B.). Clarifiez à la pâte de papier et passez (Codex).

Vu : Bon à imprimer,

Le Directeur de l'École de pharmacie,

BUSSY.

Permis d'imprimer.

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

A. MOURIER.